



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

## Treball de fi de màster

Títol: Millora de la programació d'una unitat formativa utilitzant un PBL i aplicació de la tècnica "puzle" a estudiants de cicles formatius

Cognoms: Bellido Andrés

Nom: Carlos

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: FP (Formació Professional)

Director/a: Lluïsa Jordi

Data de lectura: 25/06/2014



---

Al meu tutor de pràctiques, per l'ajuda prestada i per la llibertat absoluta per  
poder dur a terme la part pràctica del treball  
A la meva directora del projecte, per la rapidesa amb què m'ha respost i per  
l'interès i ajuda mostrada

---

# **MILLORA DE LA PROGRAMACIÓ D'UNA UNITAT FORMATIVA UTILITZANT UN PBL I APLICACIÓ DE LA TÈCNICA "PUZLE" A ESTUDIANTS DE CICLES FORMATIUS**

BELLIDO ANDRÉS, CARLOS

---

## Índex

1.	<b>OBJECTIUS .....</b>	<b>5</b>
2.	<b>MEMÒRIA .....</b>	<b>6</b>
2.1.	INTRODUCCIÓ .....	6
2.2.	DEFINICIÓ I CONTEXT .....	6
2.2.1.	<i>Re-programació .....</i>	<i>6</i>
2.2.2.	<i>Tècnica "puzle" .....</i>	<i>7</i>
2.3.	MILLORA DE LA PROGRAMACIÓ .....	7
2.3.1.	<i>Resultats d'aprenentatge (RA), criteris d'avaluació (CA) i continguts .....</i>	<i>7</i>
2.3.2.	<i>Proposta d'intencions temporitzada .....</i>	<i>9</i>
2.3.3.	<i>Avaluació .....</i>	<i>16</i>
2.4.	APLICACIÓ DE LA TÈCNICA "PUZLE" .....	24
2.4.1.	<i>Plantejament de l'activitat .....</i>	<i>24</i>
2.4.2.	<i>Observacions realitzades .....</i>	<i>25</i>
2.4.3.	<i>Conclusions al respecte .....</i>	<i>26</i>
3.	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>30</b>
4.	<b>BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA .....</b>	<b>31</b>

---

## 1. Objectius

El projecte es divideix en dues parts, la primera d'elles és la re-programació d'una unitat formativa i la segona és l'aplicació de la tècnica "puzle"<sup>1</sup> a estudiants de cicles formatius, com el títol indica.

A la primera part ens centrarem en el disseny d'un PBL per a la unitat formativa 4 (Solucions constructives de canonada industrial) del mòdul professional 2 (Disseny de construccions metàl·liques) del cicle formatiu de grau superior construccions metàl·liques.

Donat que la primera part és completament teòrica, la segona part la portaré a la pràctica al centre on estic realitzant les pràctiques. La segona part consisteix en la realització d'un "puzle", i l'observació i la recollida d'opinió de l'alumnat en la realització d'aquesta activitat, a més comparar els resultats obtinguts a la prova final realitzada amb un grup del mateix cicle formatiu que no l'ha utilitzat.

El principal objectiu del treball és que la nova programació es pugui dur a la pràctica per als futurs estudiants del centre on he realitzat el Pràcticum.

Els objectius en llistat són:

- Realitzar una programació d'una unitat formativa enfocant-la com a PBL
- Centrar aquesta programació en la utilització del programa CYPE
- Observar el comportament dels alumnes de CFGS del centre envers el treball cooperatiu
- Comparar els resultats del treball cooperatiu amb la classe magistral<sup>2</sup>
- Valorar les opinions dels alumnes sobre el treball cooperatiu
- Estudiar els resultats del treball cooperatiu
- Concloure si la tipologia d'alumnat s'adaptaria a la nova programació

---

<sup>1</sup> Tècnica puzle: veure annex 1.

<sup>2</sup> Classe magistral: metodologia docent a la que el professor explica el temari i l'alumnat escolta, pot incloure algun mitjà audiovisual.

---

## 2. Memòria

### 2.1. Introducció

El treball es divideix en dues parts, una primera una re-programació d'una unitat formativa i l'altra una aplicació de la tècnica puzzle a estudiants de cicles formatius. La raó de la realització d'aquest treball és la futura implantació de la nova programació al centre on vaig realitzar les pràctiques, ja que hi realitzen aquesta unitat formativa amb una metodologia de classes magistrals, monòtona per als alumnes. Es realitzen dues parts perquè la nova programació no es podia dur a terme a la meua estada, així que vaig realitzar la tècnica puzzle per a comprovar si la tipologia d'alumnat s'adaptava a l'aprenentatge cooperatiu.

La metodologia emprada és un estudi de la situació actual, per a realitzar una millora productiva, basant-nos en la normativa existent i en els estudis realitzats respecte l'aprenentatge cooperatiu.

Els possibles problemes que es poden presentar són: que el centre on he realitzat les pràctiques no estigui conforme amb la nova programació, o que al professor de l'assignatura no li agradi, que la tipologia d'alumnat no s'adapti a la metodologia o que els alumnes s'adaptin perfectament però a l'hora d'aplicar la programació no s'obtinguin els resultats desitjats.

### 2.2. Definició i context

Com s'ha especificat, el projecte consta de dues parts, la primera la re-programació d'una unitat formativa i la segona l'aplicació de la tècnica "puzzle".

#### 2.2.1. Re-programació

Actualment la programació en el centre on he realitzat el Pràcticum, de la totalitat de la unitat formativa de Solucions constructives de canonada industrial del mòdul Disseny de construccions metàl·liques del cicle formatiu de grau superior de Construccions Metàl·liques és en format de classes magistrals. Proposo la millora d'aquesta programació aplicant un PBL, en el qual s'utilitzarà el programa CYPE<sup>3</sup>.

Aquest programa, en general de disseny d'instal·lacions (calefacció, aigua, electricitat...), té un submòdul de disseny de canonades en edificis unifamiliars i un altre de disseny de canonades en una illa d'edificis o cases. Com que els alumnes del cicle formatiu es centraran en el seu futur en instal·lacions d'edificis o cases i que la resta dels mòduls del cicle, centren els objectius en disseny d'estructures d'un sol edifici i no del conjunt, considero més adient fer servir el submòdul de disseny de canonades en un edifici unifamiliar.

El programa CYPE es centra en plantilles de plantes d'edifici realitzades amb el programa AutoCAD<sup>4</sup>. Un cop es té el plànol de l'edifici es procedeix a obrir-lo en el CYPE i dissenyar llavors les canonades.

Els passos que els alumnes hauran de seguir per a finalitzar tot el PBL, a grans trets, serien els següents:

1. Aprendre a utilitzar AutoCAD, per a saber dissenyar una planta d'un edifici, adjuntant blocs extrets d'Internet.
2. Conèixer diferents materials per a la fabricació de canonades, així com els seus diàmetres i realitzar els càlculs necessaris per a saber quina és més adient en cada circumstància.
3. Aprendre a utilitzar CYPE, en concret el submòdul de canonades en edificis unifamiliars.
4. Conèixer els diferents components que intervenen a la xarxa de canonades (bomba, regulador...).
5. Finalitzar la unitat formativa amb el coneixement complet de la instal·lació d'una xarxa de canonades en un edifici.

---

<sup>3</sup> CYPE: Programa de càlcul d'estructures pròpies dels edificis (generadors de pressupost, càlcul d'instal·lacions, compliment de normativa, preus...)

<sup>4</sup> AutoCAD: Programa de disseny (dibuix en 2D i modelat en 3D). Reconegut mundialment per les seves àmplies capacitats d'edició.

### 2.2.2. Tècnica "puzle"

Donat que no és possible dur a la pràctica la re-programació de la unitat formativa (primera part), realitzarem una unitat formativa de menys hores utilitzant una tècnica "puzle" (aprenentatge cooperatiu), per a observar la tipologia d'alumnat i com reacciona a aquest tipus d'aprenentatge. D'aquesta manera decidirem si l'aplicació de la nova programació podria ser beneficiosa per l'alumnat o per contra és millor la que el centre té actualment.

Canviarem la manera d'impartir la unitat formativa de "Tractaments tèrmics" del M08 Materials del cicle formatiu de grau superior de "Programació de la producció en Fabricació Mecànica". La unitat formativa consta de 44 hores, d'aquestes el temari escollit s'impartia en 8, però a causa de certs problemes, s'acabarà impartint en 5 hores.

### 2.3. Millora de la programació

El disseny està enfocat a la unitat formativa 4 (Solucions constructives de canonada industrial) del mòdul professional 2 (Disseny de construccions metàl·liques) del cicle formatiu de grau superior de Construccions Metàl·liques..

La unitat formativa consta de 44 hores, donat que el mòdul professional disposa de 22 HLLD<sup>5</sup> i que les sessions respectives que el centre dedica són de 3 hores, afegirem 1 hora més per a realitzar exactament 15 sessions exactes (dues sessions per setmana).

Actualment la unitat formativa es basa completament en classes magistrals, un aspecte que, tant per a l'alumnat de cicles formatius com per al professorat, és molt monòton. El propi professor que imparteix el mòdul professional al qual fem referència ha mostrat el seu desacord amb la programació realitzada en conjunt amb tot el departament, i ha demanat si fos possible revisar-la per a l'any vinent.

El disseny en cas de ser correcte i del gust del departament, seria inclòs en aquesta nova programació.

Donat que la unitat formativa fa referència a canonades, el PBL estarà basat en el disseny d'una xarxa de canonades d'un edifici. Tal i com s'ha especificat al començament es faran servir dos programes de disseny, el primer el CYPE i el segon l'AutoCAD, per ser exactes el primer només s'utilitzarà un submòdul concret de disseny de canonades en un edifici unifamiliar, ja que m'ha semblat el més adient per al cicle en qüestió.

#### 2.3.1. Resultats d'aprenentatge (RA), criteris d'avaluació (CA) i continguts

Extrets literalment del DOGC<sup>6</sup>:

- Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

"1. Disseny solucions constructives d'elements de canonada industrial analitzant sol·licitacions d'esforços.

Criteris d'avaluació

- 1.1 Caracteritza elements d'instal·lacions de canonada industrial.
- 1.2 Diferencia els diferents tipus de circuits en funció de les seves prestacions.
- 1.3 Selecciona perfils i materials complint normes i utilitzat taules i promptuaris.
- 1.4 Determina càrregues, pressions, cabals i altres paràmetres que cal considerar en el disseny dels conjunts o d'elements.
- 1.5 Defineix formes i disposicions mitjançant representació gràfica tenint en compte les limitacions dels processos de fabricació.
- 1.6 Defineix sistemes d'ancoratge i suports necessaris per al transport i muntatge.
- 1.7 Preveu dilatacions i vibracions així com els mitjans i les formes de controlar-les.
- 1.8 Identifica limitacions del transport tenint en compte els espais disponibles i les interferències amb altres elements.
- 1.9 Defineix el funcionament automatitzat de la instal·lació.
- 1.10 Aplica normatives de seguretat afins al producte dissenyat.
- 1.11 Realitza dissenys amb criteris d'estalvi energètic, de materials i de reducció de l'impacte en l'entorn ambiental.

<sup>5</sup> HLLD: hores de lliure disposició

<sup>6</sup> DOGC: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, en aquest cas Decret 185/2013.

- 
- 1.12 Dimensiona elements de canonada industrial, segons els esforços als quals estan sotmesos.
  - 1.13 Aplica les normatives en els càlculs.
  - 1.14 Utilitza mitjans informàtics en el càlcul de canonada industrial.
  - 1.15 Calcula canonades.
  - 1.16 Selecciona elements d'automatització i de control d'acord amb els resultats dels càlculs i les especificacions dels fabricants.
  - 1.17 Actua de forma activa i responsable amb l'equip de treball.
  2. Determina els materials necessaris per a la fabricació i muntatge de productes de canonada industrial, relacionant les característiques amb les especificacions del producte que s'ha d'obtenir.
    - Criteris d'avaluació
    - 2.1 Identifica materials comercials, les seves formes, dimensions, designacions, codis o marques.
    - 2.2 Identifica propietats mecàniques i tecnològiques dels materials.
    - 2.3 Selecciona materials en funció de diferents sol·licitacions i característiques de fabricació i muntatge.
    - 2.4 Determina tractaments tèrmics i superficials dels materials en funció de les característiques modificables i les tècniques d'aplicació.
    - 2.5 Actua en el treball de forma responsable i complint els objectius.
    - 2.6 Aplica normes de protecció mediambiental en la selecció de materials.
  3. Elabora la documentació tècnica del producte justificant la informació recollida.
    - Criteris d'avaluació
    - 3.1 Elabora instruccions i manuals per a l'ús i manteniment de productes dissenyats.
    - 3.2 Elabora la documentació tècnica necessària per a la legalització del producte o de la instal·lació.
    - 3.3 Ordena i completa la informació i documentació que s'ha utilitzat per al càlcul i disseny del producte.
    - 3.4 Utilitza mitjans informàtics en l'elaboració del dossier.
    - 3.5 Elabora informes escrits de forma sintètica i ordenada, de manera que expressen clarament les conclusions obtingudes en el disseny.
    - 3.6 Classifica documentació segons les normes establertes, de manera que sigui fàcil la seva localització i el seu accés.
    - 3.7 Descrigui procediments d'actualització i de gestió de la documentació.
    - 3.8 Manté una actitud ordenada i metòdica.”
    - Continguts
  - “1. Disseny d'elements de canonada industrial:
    - 1.1 Màquines, tubs, valvuleria i sistemes d'automatització i de control que formen part de la canonada.
    - 1.2 Factors que cal considerar en el disseny (orografia del terreny...).
    - 1.3 Disposició dels elements d'unió, valvuleria, bombes, mecanismes i suports a les instal·lacions de canonada industrial.
    - 1.4 Unions soldades, cargolades i enganxades utilitzades en canonada industrial.
    - 1.5 Desenvolupament de solucions constructives de canonada industrial.
    - 1.6 Compensadors de dilatacions. Sistemes antivibratoris.
    - 1.7 Factors que cal considerar en el disseny: procés de fabricació i muntatge, mitjans disponibles, costos, manteniment.
    - 1.8 Representació gràfica de canonada industrial i elements emprats en el disseny.
    - 1.9 Eficàcia en el disseny en relació amb la simplificació de les formes, la funcionalitat, l'estalvi i l'ús racional de materials i d'energia.
    - 1.10 Normativa i aspectes que cal considerar en el disseny, en relació amb la seguretat, prevenció de riscos laborals i protecció del medi ambient.
    - 1.11 Programari específic per al càlcul de canonada industrial.
    - 1.12 Normes per als càlculs en calderes i canonades.
    - 1.13 Càlculs en calderes i canonada. Gruix de les parets. Valors característics: pressió, cabal, velocitat, pèrdua de càrrega. Ús de taules i àbacs.
  2. Selecció de materials per a canonada industrial:
    - 2.1 Materials normalitzats: designació, classificació, propietats tècniques i codificació.
    - 2.2 Formes comercials dels materials emprats en canonada industrial.



- 2.3 Tractaments tèrmics i superficials: tipus, seqüències i tècniques d'aplicació. Propietats que modifiquen els materials.
- 2.4 Bombes, maquinària i mecanismes utilitzats en canonada industrial.
- 2.5 Característiques dels materials en relació amb els requeriments del projecte: tractaments, resistència, acabats, qualitats.
- 2.6 Cost dels materials.
- 2.7 Selecció racional i eficaç dels materials.
- 2.8 Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.
- 3. Elaboració de la documentació tècnica:
  - 3.1 Instruccions i manuals necessaris per a l'ús i manteniment del producte desenvolupat.
  - 3.2 Documents que s'inclouen en el dossier tècnic del producte dissenyat: memòries, plànols, esquemes, plànols de muntatge, llistes de materials, normes i reglaments, instruccions d'ús i manteniment, informes del disseny, càlculs.
  - 3.3 Normativa d'aplicació per a la legalització de productes o d'instal·lacions.
  - 3.4 Aplicacions informàtiques utilitzades en el disseny i càlcul del producte.
  - 3.5 Classificació i arxiu de la documentació.
  - 3.6 Actualització de la documentació.
  - 3.7 Ordre, netedat i mètodes simples i eficaços, com a factors que permeten i faciliten el treball d'un mateix i el dels altres.
  - 3.8 Autonomia i iniciativa personal. Propostes de solucions i millores."

### 2.3.2. Proposta d'intencions temporitzada

- Primera sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Plantejament de l'activitat, formació de grups, objectius, repartició de material. (1 hora 30min) 2. Reunió de grup. (1 hora 30min)	-	-	-	Acta 1

Taula 1 Sessió 1 (3 hores)

Durant la primera sessió es plantejarà l'activitat als alumnes, es crearan els grups de treball (donat que és l'última unitat formativa, el professor ja coneixerà els alumnes, així que crearà els grups de la manera que cregui més convenient), s'exposaran els objectius i es repartirà el material necessari per a l'activitat<sup>7</sup>.

Els objectius principals són assolir els resultats d'aprenentatge establerts a més de les competències socials següents (extretes del DOGC):

- “h) Organitzar i coordinar el treball en equip dels membres del seu grup, en funció dels requeriments dels processos productius, motivant-lo i exercint-hi influència positiva.
- j) Mantenir els models de gestió i de sistemes de qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambiental, supervisant i auditant el compliment de les normes, processos i instruccions, i gestionant el registre documental.
- k) Potenciar la innovació, millora i adaptació dels membres de l'equip als canvis funcionals o tecnològics per augmentar-ne la competitivitat.
- l) Reconèixer les competències tècniques, personals i socials del seu equip planificant les accions d'aprenentatge per adequar-les a les necessitats requerides.
- o) Resoldre les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que la provoquen i prenent decisions de forma responsable.”

<sup>7</sup> Veure annex 2.

Durant la primera reunió de grup, els alumnes hauran de començar el disseny de la seva vivenda unifamiliar.

Al final de la setmana els alumnes hauran d'entregar un acta o fitxa resum, que inclogui el punt on es troba l'activitat, així com els avanços realitzats durant la setmana. Suposarem que iniciem l'activitat el segon dia de la setmana.

- Segona sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Realització del plànol la vivenda unifamiliar a mà i en AutoCAD. (3 hores)	3	3.1 3.2 3.4 3.7 3.8	3.1 3.2 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	Plànol de la vivenda a mà

Taula 2 Sessió 2 (3 hores)

Durant la segona sessió els alumnes hauran de plasmar en paper el disseny de la vivenda unifamiliar, en cas de finalitzar amb temps sobrant iniciaran la realització dels plànols en AutoCAD.

Al finalitzar la sessió s'haurà d'entregar el plànol de la vivenda unifamiliar a mà, una vista en planta, utilitzant el caixetí entregat al material inicial. L'entrega dels plànols serà individual.

- Tercera sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Realització del plànol de la vivenda unifamiliar en AutoCAD. (2 hores 30min) 2. Explicació del professor de com afegir blocs en AutoCAD. (30min)	3	3.1 3.2 3.4 3.7 3.8	3.1 3.2 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	Acta 2

Taula 3 Sessió 3 (3 hores)

Es proporcionarà tota la sessió per a realitzar el dibuix en AutoCAD, ja que no estem segurs que l'alumnat conegui el programa, es proporcionarà a l'alumne dos arxius on s'expliquen les eines principals del programa.

El professor realitzarà una breu explicació de com afegir blocs a l'AutoCAD.

Donat que serà final de setmana el membres del grup hauran de lliurar l'acta corresponent.

- Quarta sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Realització del plànol de la vivenda unifamiliar en AutoCAD. (1 hora) 2. Reunió del grup base per decidir la repartició de la feina. (1 hora) 3. Inici de la recerca del subtema. (1 hora)	3	3.1 3.2 3.4 3.7 3.8	3.1 3.2 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	Plànol de la vivenda en AutoCAD

Taula 4 Sessió 4 (3 hores)

Durant la quarta sessió, els alumnes finalitzaran el plànol en AutoCAD, afegint els blocs que considerin necessaris per a ajustar-se a l'activitat demanada. Al finalitzar el temps de treball els alumnes entregaran en format d'arxiu PDF els plànols en AutoCAD.

La reunió del grup base servirà per a assignar a cada membre del grup el subtema (càlcul d'estructures, materials, vàlvules i tipus de canonades normatives) que haurà de preparar i posteriorment explicar, és a dir a partir d'ara es realitzarà un puzle<sup>8</sup> dintre del treball global.

- Cinquena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Reunió d'experts. (1 hora) 2. Reunió del grup base. (2 hores)	2 3	2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 2.8 3.3 3.7	2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 3.3 3.4	Acta 3

Taula 5 Sessió 5 (3 hores)

Durant la cinquena sessió es realitzaran les dues reunions (experts i grup base), d'aquesta manera tots els components del grup tindran els coneixements necessaris per a realitzar un bon disseny de l'estructura de les canonades i el seu càlcul.

El grup iniciarà el disseny de l'estructura en cas de finalitzar amb la posada en comú dels subtemes.

El grup haurà de lliurar la tercera acta.

<sup>8</sup> Veure annex 1 per informació sobre la tècnica puzle de Aronson.

- Sisena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Disseny en grup de la xarxa de canonades de la vivenda, material, càlcul, elecció del tipus de canonada, maquinària i vàlvules necessàries per la instal·lació. (3 hores)	2 3	2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 2.8 3.3 3.7	2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 3.3 3.4	-

Taula 6 Sessió 6 (3 hores)

Durant la sisena sessió els alumnes treballaran en el disseny de la xarxa de canonades per a la seva vivenda unifamiliar, en aquest punt el grup haurà escollit una de les vivendes que algun d'ells va realitzar. El docent haurà lliurat un feedback dels plànols realitzats, per tant seria aconsellable que els alumnes escollissin aquella que s'adaptés més a l'esquema desitjat.

- Setena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Disseny en grup de la xarxa de canonades de la vivenda, material, càlcul, elecció del tipus de canonada, maquinària i vàlvules necessàries per la instal·lació. (3 hores)	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 2.8 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8 1.9 1.10 1.12 1.13 1.15 1.16 1.17 2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	Acta 4 Disseny de la xarxa i els càlculs corresponents

Taula 7 Sessió 7 (3 hores)

Durant la setena sessió es donarà per finalitzat el disseny de la xarxa de canonades, es realitzarà l'entrega del disseny realitzat junt amb l'acta número quatre.

- Vuitena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Preparació de la defensa del post-projecte. (3 hores) 2. Paral·lelament, revisió amb el professor dels dissenys entregats.	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 2.8 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8 1.9 1.10 1.12 1.13 1.15 1.16 1.17 2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	-

Taula 8 Sessió 8 (3 hores)

Durant la vuitena sessió, els alumnes treballaran sobre la defensa del post-projecte. Hauran d'explicar a la resta del grup el disseny de la seva vivenda unifamiliar, així com els càlculs emprats per aconseguir el màxim rendiment i una xarxa idònia. Al mateix temps que el grup treballi en la seva presentació, el professor entregarà les revisions de les xarxes realitzades anteriorment. Aquestes entregues són personalitzades per grup, de manera que el professor exposarà, si creu convenient, millores per a les xarxes.

- Novena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Sessió de reforç. (3 hores)				Acta 5

Taula 9 Sessió 9 (3 hores)

Donat que aproximadament ens trobem a la meitat del mòdul, es dona una sessió de reforç<sup>9</sup>. Durant aquesta sessió es contemplan diferents opcions:

1. Una de les sessions de la unitat formativa s'hauria de realitzar un dia que és festiu, la sessió que s'elimina és aquesta, i es realitza el projecte en 14 sessions.
2. El professor ha observat errors als dissenys que es repeteixen en tots els grups, la sessió s'utilitzarà perquè el professor realitzi aclariments respecte els aspectes claus.
3. El professor no ha observat cap error que es repeteix, els alumnes seguiran treballant en la seva presentació, afegint o modificant la xarxa fent servir el feedback del professor.

Depenent de l'opció amb què ens trobem, els continguts, RA i CA, poden variar. S'entregarà un acta de la setmana, sigui quin sigui el cas.

<sup>9</sup> Sessió de reforç: durant la meua estada al centre on vaig realitzar les pràctiques i durant el Màster, he sentit professors dir que a les programacions no es contemplan les pèrdues de temps, aquí es contempla.

- Desena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Defenses del post-projecte. (3 hores)	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 2.8 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8 1.9 1.10 1.12 1.13 1.15 1.16 1.17 2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 3.2 3.3 3.5 3.6 3.7 3.8	Co-avaluació de les presentacions Presentació pròpia

Taula 10 Sessió 10 (3 hores)

Durant la desena sessió es realitzaran les defenses del post-projecte. Les tres hores de la sessió, es dividiran en els grups d'alumnes i el temps resultant per grup es dividirà en exposició (60% del temps) i preguntes i valoracions dels companys (40% del temps). Donat que hi ha 4 temes que s'han d'incloure, cada alumne realitzarà la defensa d'un dels temes, i aquest no serà el tema del qual van ser experts.

Les exposicions seran avaluades per tots els companys i pel professor.

- Onzena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Disseny de la xarxa de canonades en CYPE. (3 hores)	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 1.14 1.16 1.17 2.1 2.3 2.4 2.5 3.4 3.6 3.7 3.8	Acta 6

Taula 11 Sessió 11 (3 hores)

Durant la onzena sessió els alumnes treballaran amb el programa CYPE, a partir dels plànols creats amb AutoCAD i del disseny i càlculs realitzats a mà, cal dir que aquesta tasca és individual.

Al finalitzar la setmana s'entregarà l'acta número 6.

- Dotzena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Disseny de la xarxa de canonades en CYPE. (3 hores)	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 1.14 1.16 1.17 2.1 2.3 2.4 2.5 3.4 3.6 3.7 3.8	-

Taula 12 Sessió 12 (3 hores)

Durant la dotzena sessió es seguirà treballant amb el programa CYPE.

- Tretzena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Disseny de la xarxa de canonades en CYPE. (1 hora) 2. Realització de la memòria. (2 hores)	1 2 3	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 2.1 2.3 2.4 2.5 2.7 2.8 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 1.13 1.14 1.16 1.17 2.1 2.3 2.4 2.5 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	Acta 7 Disseny de la xarxa amb CYPE

Taula 13 Sessió 13 (3 hores)

Durant la tretzena sessió els alumnes finalitzaran el disseny amb el CYPE i l'entregaran. Després treballaran a la realització de la memòria, de nou en grup.

S'entregarà l'acta 7, que serà l'última, i el disseny de la xarxa en CYPE, de forma individual.

- Catorzena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Realització de la memòria i de la presentació final. (3 hores)	1 2 3	1.7 1.9 1.10 2.1 2.2 2.5 2.6 2.7 2.8 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	1.9 1.10 1.17 2.1 2.5 2.6 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	-

Taula 14 Sessió 14 (3 hores)

Durant la catorzena sessió, els alumnes treballaran en la memòria, així com a la defensa i presentació de l'última sessió. El professor realitzarà un feedback individual respecte el disseny de les xarxes; els alumnes hauran d'afegir el disseny a la memòria, i en cas que ho creguin convenient modificar-lo. Només caldrà afegir un dels disseny de tot el grup.

- Quinzena sessió:

MP2: Disseny de construccions metàl·liques				
UF4: Solucions constructives de canonada industrial				
Activitats d'Ensenyament i Aprenentatge	RA	Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
1. Defenses del projecte final. (3 hores)	1 2 3	3.1 3.2 3.5 3.6 3.7 3.8	1.17 2.5 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	Memòria Co-avaluacions Presentació

Taula 15 Sessió 15 (3 hores)

Durant l'última sessió es realitzaran les defenses finals del projecte. La distribució de l'aula per l'ocasió serà diferent. Un grup exposarà, un altre avaluarà, dos grups seran oients actius i la resta seran oient passius. Les posicions aniran rotant.

1. Expositor: realitzaran la seva defensa.
2. Avaluant (tribunal): avaluaran el grup que defensa.
3. Oients actius: en finalitzar el tribunal podran realitzar preguntes al respecte.
4. Oients passius: avaluaran al grup que defensa.

Les entregues que s'hauran de realitzar són: la memòria final, i el suport que s'utilitzi durant la presentació.

### 2.3.3. Avaluació

Per a realitzar l'avaluació final de l'assignatura es ponderarà cada entrega realitzada per l'alumnat, de la mateixa manera es seguiran unes rúbriques concretes per a cada una de les entregues.

#### 2.3.3.1. Calendari d'entregues

A continuació es presenta un calendari per setmanes de totes les entregues que l'alumne ha de realitzar, així com un altre calendari paral·lel dels feedbacks que el professor ha de lliurar.

Els quadres mostren el calendari dividint les entregues en el moment en el qual es realitzen, ja sigui durant la primera sessió de la setmana, la segona sessió de la mateixa setmana, o per contra, al final de la setmana, entenent final de la setmana el diumenge a les 23:55 hores.



	Primera sessió	Segona sessió	Final de setmana
Setmana 1	-	-	Acta 1 (gr)
Setmana 2	Plànol de la vivenda a mà (ind.)	-	Acta 2 (gr)
Setmana 3	Plànol de la vivenda en AutoCAD (ind.)	-	Acta 3 (gr)
Setmana 4	-	Disseny de la xarxa i els càlculs corresponents (gr.)	Acta 4 (gr)
Setmana 5	-	-	Acta 5 (gr)
Setmana 6	Co-avaluacions realitzades 1 (ind.) Presentació (gr)	-	Acta 6 (gr)
Setmana 7	-	Disseny de la xarxa amb CYPE (ind.)	Acta 7 (gr)
Setmana 8	-	Co-avaluacions realitzades 2(gr.) Presentació (gr)	Memòria (gr)

Taula 16 Calendari d'entrega dels alumnes

Les entregues que es realitzaran són individuals (ind.) o en grup (gr): aquestes sempre seran en conjunt amb tot el grup base que es forma la primera sessió.

Totes les entregues són obligatòries: en cas que una entrega no es realitzi en el termini específic, es donarà una sessió més per a l'entrega, però amb la *Memòria*, les *Co-avaluacions* i la *Presentació final*, no es contempla aquest termini extra.

Explicació detallada de cada entrega:

- Plànol de vivenda a mà: es realitzarà una vista en planta de la casa unifamiliar, en cas de tenir més d'un pis, es realitzarà una vista per pis.
- Plànol de la vivenda en AutoCAD: es realitzarà en el programa AutoCAD exactament el mateix plànol que es va realitzar a mà, però incorporant les possibles millores que el professor proposi.
- Disseny de la xarxa i els càlculs corresponents: es realitzarà una entrega dels càlculs necessaris per a la construcció de la xarxa de canonades de la vivenda, així com el material d'aquestes, i la maquinària i vàlvules necessàries que acompanyen la instal·lació.
- Co-avaluacions 1: es realitzaran unes co-avaluacions de les defenses de tots els grups, seguint una rúbrica proporcionada.
- Presentació: es lliurarà el suport utilitzat durant la presentació.
- Disseny de la xarxa amb CYPE: s'entregarà tota la xarxa construïda utilitzant el programa CYPE.
- Co-avaluacions 2: es realitzarà una co-avaluació exhaustiva quan s'és tribunal i les co-avaluacions quan s'és oient passiu, totes dues amb rúbriques entregades.
- Presentació: es lliurarà el suport utilitzat a la presentació.
- Memòria: es lliurarà una memòria final que reculli els plànols en AutoCAD, la xarxa a mà i en CYPE, els càlculs realitzat, així com l'elecció del material i tota la maquinària i vàlvules. A més d'unes conclusions en grup de la utilització d'aquesta metodologia.

	Primera sessió	Segona sessió	Final de setmana
Setmana 1	-	Dossier inicial	-
Setmana 2	-	Feedback del plànol de la vivenda a mà	-
Setmana 3	-	-	Feedback del plànol de la vivenda en AutoCAD
Setmana 4	-	-	-
Setmana 5	Feedback dels dissenys de les xarxes	-	-
Setmana 6	-	-	Valoració de les exposicions
Setmana 7	-	-	Feedback de la xarxa en CYPE
Setmana 8	-	-	Valoració de les exposicions

Taula 17 Calendari d'entregues del professor

Les entregues que el professor realitza, poden ser una nota o una valoració. El calendari d'entregues és estricte, ja que d'aquesta manera els alumnes podran avançar de manera continuada, en cas que les entregues no es compleixin, els alumnes poden avançar en un apartat per després haver de tornar enrere.

Explicació detallada de cada entrega:

- Dossier inicial: tal i com s'ha especificat abans, el dossier inicial es troba a l'annex 2.
- Feedback del plànol de la vivenda a mà: es tracta d'un comentari respecte la vivenda realitzada, si cal que es millorin certs aspectes, si el disseny és molt complex per a la futura integració de la xarxa de canonades o si el disseny no s'adapta al que es demana.
- Feedback del plànol de la vivenda en AutoCAD: es tracta d'un comentari respecte si les millores que s'havien proposat estan implantades, si el plànol està correctament realitzat i si les acotacions necessàries estan presents.
- Feedback dels dissenys de les xarxes: es tracta d'un feedback realitzat personalment per grups durant la sessió de classe, en el qual es donarà retroacció observant els càlculs i les eleccions realitzades, tant en material com en maquinària.
- Valoració de les exposicions 1: es tracta d'una nota (número) que es realitza seguint la ponderació (més endavant detallada) de la primera exposició oral.
- Feedback de la xarxa en CYPE: es tracta d'un comentari respecte si la realització de la xarxa és correcta.
- Valoració de les exposicions 2: es tracta d'una nota (número) que es realitza seguint la ponderació (més endavant detallada) de la segona exposició oral.
- Finalment acabades les sessions, s'entregarà una nota final de la unitat formativa desglossada (detallada més endavant) en tots els apartats que componen la ponderació.

### 2.3.3.2. Rúbriques

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
20	Llenguatge no verbal			
4	Gestualitat	Té una bona postura i els moviments que fa són naturals. Utilitza gestos que transmeten predisposició per interactuar amb l'audiència i que faciliten la comprensió del discurs.	Els moviments que fa no sempre són naturals i en ocasions dóna l'esquena a l'auditori. Utilitza només alguns gestos per interactuar amb l'audiència i facilitar la comprensió del discurs. Té algun tic gestual que demostra un cert neguit o inseguretat.	Té una postura massa rígida. No utilitza gestos per interactuar amb l'audiència i facilitar la comprensió del discurs. Els moviments que fa no són naturals. Mostra nombrosos tics gestuals.
4	Mirada	Estableix contacte visual amb tots els membres del públic mentre dura l'exposició i adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.	En ocasions, perd el contacte visual amb l'auditori o només mira una part del públic. No sempre adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.	No estableix contacte visual amb el públic mentre dura l'exposició. No adapta el discurs a les reaccions que observa en l'audiència.
4	Volum i entonació	El volum i l'entonació són adequats. El missatge és percebut per tots els membres de l'audiència al llarg de tota la presentació. L'entonació no és monòtona, és variada.	El volum algunes vegades és adequat i d'altres és excessivament alt o baix. Només a estones l'entonació és variada.	El volum és excessivament alt o baix. L'entonació és monòtona, no és variada.
4	Ritme i pronúncia	El ritme és adequat, ni massa lent ni massa ràpid. Per regular-lo, va més a poc a poc en els moments clau i fa pauses que remarquen mots o separen idees. La pronúncia dels sons i les síl·labes és clara.	El ritme algunes vegades és adequat i d'altres és excessivament ràpid o lent. En ocasions, la pronúncia dels sons és fosca i dificulta la comprensió de les paraules.	El ritme és excessivament ràpid o lent. La pronúncia dels sons i les síl·labes és descurada i fa incompreensible la major part del missatge.
4	Vestuari	El vestuari és adequat al propòsit, al registre i al context de la comunicació.	El vestuari no és del tot adequat al propòsit, al registre o al context de la comunicació.	El vestuari no és adequat al propòsit, al registre ni al context de la comunicació.
40	Llenguatge verbal			
8	Ordre i estructura	L'explicació segueix un ordre i una estructura evidents: presentació de l'orador i exposició oral (introducció, cos i conclusió). Es fa un ús correcte i mesurat dels connectors per organitzar el discurs i aconseguir que sigui percebut com una unitat.	L'explicació no és del tot ordenada. L'orador no es presenta i el discurs no té del tot diferenciades les tres parts (introducció, cos i conclusió) o bé aquestes no inclouen tota la informació que els pertoca. Només en alguna ocasió es fan servir connectors per estructurar i cohesionar el discurs.	L'explicació no segueix cap mena d'ordre ni estructura. No s'utilitzen connectors o bé s'usen de forma incorrecta o abusiva.
8	Vocabulari/Registre	Emptra un lèxic adequat al tema, a l'audiència, al grau de formalitat i al propòsit de la comunicació.	No sempre emptra un lèxic adequat al tema, a l'audiència, al grau de formalitat i al propòsit de la comunicació.	No emptra un lèxic adequat al tema, a l'audiència, al grau de formalitat ni al propòsit de la comunicació.

8	Sintaxi	Construeix les frases correctament. Evita les oracions massa llargues, no utilitza mots crossa ni tics lingüístics.	Comet algun error en la construcció de les frases. A vegades, no les acaba. En alguns casos, utilitza oracions massa llargues, mots crossa o tics lingüístics.	Construeix frases incorrectes o incompletes. Utilitza oracions massa llargues, mots crossa i tics lingüístics que dificulten la comprensió del missatge.
8	Claredat i concisió	S'entén perfectament tot el que explica. El missatge és concís, no està format per continguts superflus.	En ocasions, costa entendre el que explica. El missatge té algun contingut superflu.	No s'entén el que vol explicar. El missatge conté un excés d'incisos o construccions que aporten informació supèrflua o òbvia.
8	Densitat informativa	Repeteix conceptes, paraules o frases. Formula preguntes retòriques i posa exemples per esponjar el discurs i fer-lo fàcil d'assimilar.	Utilitza pocs recursos per esponjar el discurs i fer-lo fàcil d'assimilar, com ara repetir conceptes, paraules o frases, formular preguntes retòriques i posar exemples.	No fa servir cap recurs per esponjar el discurs i fer-lo fàcil d'assimilar, com ara repetir conceptes, paraules o frases, formular preguntes retòriques i posar exemples.
40	Interès i eficàcia			
8	Mitjans de suport	Els documents impresos, les diapositives, etc., no presenten errors de forma ni de contingut. Tenen una unitat d'estil i són útils per millorar la comprensió de l'exposició.	Els documents impresos, les diapositives, etc., presenten alguns errors de forma o de contingut. No sempre tenen una unitat d'estil i a vegades enterboleixen la comprensió de l'exposició.	Els documents impresos, les diapositives, etc., presenten nombrosos errors de forma i de contingut. No tenen una unitat d'estil i enterboleixen la comprensió de l'exposició.
8	Conclusió	El discurs inclou un apartat de conclusió que respon les hipòtesis, les preguntes o els objectius plantejats en la introducció.	El discurs inclou un apartat de conclusió que respon parcialment les hipòtesis, les preguntes o els objectius plantejats en la introducció.	El discurs no inclou cap apartat de conclusió.
8	Domini del tema	Respon amb rigor i coneixement les preguntes que originen l'exposició i les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.	No sempre respon amb rigor i coneixement les preguntes que originen l'exposició o les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.	No respon amb rigor ni coneixement les preguntes que originen l'exposició ni les que li formula l'audiència, un cop finalitzat el discurs.
8	Atenció i interès	Capta l'atenció, implica l'auditori, n'observa les reaccions i adapta el discurs als interessos dels destinataris.	A estones, capta l'atenció, implica l'auditori, n'observa les reaccions i adapta el discurs als interessos dels destinataris.	No capta l'atenció, no implica l'auditori en la comunicació i no adapta el discurs als interessos dels destinataris.
8	Temps	S'ha ajustat al temps establert.	S'ha excedit o li ha mancat temps, però no gaire.	Ha acabat molt ràpid o ha utilitzat molt més temps del previst.

Taula 18 Rúbrica de la primera presentació oral i del tribunal de la segona

Aquesta rúbrica la farà servir tot el grup junt amb el professor per a la primera presentació oral, i també la farà servir el professor i el grup avaluador a la segona presentació oral, el conjunt que a la segona presentació siguin *oïents passius*, la utilitzaran però sense l'apartat *Interès i eficàcia*, obtenint una nota sobre 6, ja contemplat a la ponderació final.

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
10	Presentació	El plànol està integrat dintre del caixetí assignat, i aquest conté tots els elements que es demanaven.	El plànol està integrat dintre del caixetí, però en aquest manca algun element.	El plànol no està integrat dins del caixetí.
15	Netedat	El plànol no està tacat, no es veuen marques d'haver esborrat i no està arrugat.	No està arrugat, però presenta una brutícia notòria i apareixen certes marques al haver esborrat.	S'ha entregat un plànol brut, arrugat o amb marques.
35	Adequació	El plànol s'adequa al que s'ha demanat inicialment i conté els elements demanats.	El plànol s'adequa però manca algun dels elements que es demanava.	No es representen els elements demanats o el plànol és completament diferent al que es demanava.
40	Estris	El plànol està realitzat amb el material necessari, compàs, esquadra, cartabó, llapis de diferents gruixos.	El plànol està realitzat correctament, però alguns aspectes no han estat realitzats amb el material necessari.	No s'ha utilitzat el material necessari per a la realització del plànol.

Taula 19 Rúbrica del plànol de la vivenda a mà

La rúbrica mostrada és la que utilitzarà el professor per avaluar els plànols a mà de la vivenda, com s'ha especificat, no publicarà una nota (número) fins al final de la unitat formativa, el feedback seran uns comentaris respecte els aspectes que l'alumne cal millorar, agafant com a referència la rúbrica especificada.

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
15	Presentació	El plànol està integrat dintre del caixetí assignat, i aquest conté tots els elements que es demanaven.	El plànol està integrat dintre del caixetí, però en aquest manca algun element.	El plànol no està integrat dins del caixetí.
30	Acotació	El plànol està completament acotat.	En el plànol hi manca alguna acotació important o no té cap acotació secundària.	El plànol no conté varies de les acotacions importants i manquen totes les acotacions secundàries.
40	Adequació	El plànol s'adequa al que s'ha demanat inicialment i conté els elements demanats.	El plànol s'adequa però manca algun dels elements que es demanava.	No es representen els elements demanats o el plànol és completament diferent al que es demanava.
15	Millores	L'alumne no tenia cap proposta de millora respecte al plànol anterior, ha incorporat les millores respectives o ha adjuntat un arxiu de text explicant el perquè no ha incorporat les millores, adequat.	L'alumne ha incorporat algunes de les millores proposades del plànol anterior o el text que explica el perquè no les ha incorporat no s'adequa.	L'alumne no ha incorporat cap de les millores proposades i no ha adjuntat el text per justificar-se o el text no és adequat.

Taula 20 Rúbrica del plànol de la vivenda en AutoCAD

La rúbrica presentada és la que es farà servir per avaluar el plànol que s'entrega en AutoCAD. Es valorarà la presentació d'aquest, si les acotacions que es mostren són les que es necessiten per a la futura construcció de la xarxa de canonades, si el plànol és adequat al que es demana i finalment si l'alumne incorpora les millores que el professor ha proposat davant de la seva entrega anterior, el plànol de la vivenda a mà, en cas que l'alumne no tingués cap proposta de millora es considerarà plenament assolit aquest apartat i, es dona la possibilitat de justificar el perquè no s'incorporen les millores, sempre i quan aquesta justificació sigui raonada.

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
10	Presentació	La memòria inclou tots els requisits demanats (índex, portada, nom dels components del grup, títol, paginació, s'ha adaptat al format de text i no conté faltes d'ortografia).	A la memòria hi manca un dels requisits o conté algunes faltes ortogràfiques.	A la memòria hi manca més d'un requisit, no s'ha adaptat al format de text o conté moltes faltes ortogràfiques.
15	Apartats	A la memòria s'inclouen tots els apartats demanats (objectius, introducció, cos, conclusions, bibliografia/webgrafia i annexos, si s'escau).	A la memòria hi manca un dels apartats demanats.	A la memòria hi manca més d'un dels apartats demanats.
15	Cos	El cos de la memòria inclou tots els subapartats que es requereixen (pressupost, plànols, càlculs, maquinària i vàlvules necessàries, elecció de canonada).	Al cos de la memòria hi manca un dels elements requerits.	Al cos de la memòria hi manca més d'un dels elements requerits.
40	Contingut	Tots els apartats de la memòria segueixen un ordre i coherència entre ells, així com un correcte desenvolupament.	Els apartats de la memòria no segueixen un ordre clar entre ells, es mostren algunes incongruències o el desenvolupament de les parts no és del tot correcte.	Es mostren incongruències entre els apartats, no es segueix cap ordre i el desenvolupament de les parts no és l'adequat.
20	Innovació	El projecte és molt innovador i inclou propostes enriquidores per a futurs projectes semblants.	El projecte en general no mostra una innovació plena, tot i que incorpora algunes idees creatives.	El projecte no mostra cap originalitat, és igual a la resta de projectes del mateix àmbit.

Taula 21 Rúbrica de la memòria

A la memòria es demanarà una estructura concreta, així com una correcta escriptura sense faltes ortogràfiques, es valora amb molt de pes la innovació a la xarxa i el contingut general.

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
30	Càlculs	Inclou els càlculs i aquests són correctes.	Els càlculs presenten errades o en manquen alguns.	No apareixen els càlculs o estan completament incorrectes.
20	Material	El material escollit és l'idoni per a la instal·lació.	El material escollit no és l'idoni, però és un de correcte.	El material escollit és incorrecte.
25	Canonada	L'elecció de les canonades s'adapta a les normalitzades que existeixen.	Part de la xarxa de canonades no està extreta del llistat de canonades normalitzades.	La majoria de la instal·lació és inventada, és a dir que no està extreta de les canonades normatives.
25	Vàlvules	L'elecció de les vàlvules i la maquinària necessària és correcta i s'adapta al que estableix la normativa.	Manca algun element de la maquinària o algun element no s'adapta a la normativa.	No estableix els elements necessaris o els elements establerts no s'adapten a la normativa.

Taula 22 Rúbrica de l'entrega de la xarxa a mà

L'entrega de la xarxa ha de contenir els 4 apartats que s'havien estudiat per separat els alumnes, de manera que després d'aquesta redacció suposarem que aquests ja són coneguts per tots els alumnes.

Ponderació		Nivell de qualificació		
		de 10 a 7,1	de 7 a 5	de 4,9 a 0
100		Assolit	Poc assolit	No Assolit
10	Càlculs	Inclou els càlculs i aquests són correctes.	Els càlculs presenten errades o en manquen alguns.	No apareixen els càlculs o estan completament incorrectes.
20	Material	El material escollit és l'idoni per a la instal·lació.	El material escollit no és l'idoni, però és un de correcte.	El material escollit és incorrecte.
15	Canonada	L'elecció de les canonades s'adapta a les normalitzades que existeixen.	Part de la xarxa de canonades no està extreta del llistat de canonades normalitzades.	La majoria de la instal·lació és inventada, és a dir que no està extreta de les canonades normatives.
15	Vàlvules	L'elecció de les vàlvules i la maquinària necessària és correcte i s'adapta al que estableix la normativa.	Manca algun element de la maquinària o algun element no s'adapta a la normativa.	No estableix els elements necessaris o els elements establerts no s'adapten a la normativa.
40	Execució	S'ha dut a terme una correcte execució del programa, utilitzant el que era necessari.	Manca un element de la xarxa.	La xarxa està incompleta o el programa no s'ha utilitzat com es devia.

Taula 23 Rúbrica de la xarxa en CYPE

Aquesta entrega valorarà principalment l'execució del programa, tot i que els càlculs, el material, les canonades i la maquinària també es tindrà en compte.

### 2.3.3.3. Ponderacions

La ponderació global de la unitat formativa s'obtindrà a partir de la següent ponderació:

$$PM \cdot 0,1 + PC \cdot 0,1 + XM \cdot 0,2 + XC \cdot 0,2 + M \cdot 0,25 + Co \cdot 0,15$$

Sent:

- PM: plànol de la vivenda a mà.
- PC: plànol de la vivenda en AutoCAD.
- XM: xarxa de canonades a mà.
- XC: xarxa de canonades en CYPE.
- M: Memòria.
- Co: co-avaluacions.

Les entregues es valoraran seguint les rúbriques esmentades i ponderades de la manera en que s'indica en les mateixes.

Per a acceptar la memòria s'hauran d'haver lliurat totes les actes durant les setmanes, en cas de no haver entregat totes les actes no s'acceptarà.

Les co-avaluacions es ponderaran de la següent manera, és important que s'entregui el suport de la presentació, en cas contrari no es realitzarà aquesta ponderació:

- Co-avaluació 1:

$$Co \text{ realitzada} \cdot 0,4 + Co \text{ rebuda} \cdot 0,4 + Val. \text{ professor} \cdot 0,2$$

La co-avaluació realitzada es valorarà a partir de la nota del professor, en cas de que la nota sigui molt diferent es valorarà negativament, i en cas que sigui semblant es valorarà positivament, la co-avaluació rebuda és una mitja ponderada de totes les valoracions rebudes per els companys i la valoració del professor és la que s'obté del professor.

- Co-avaluació 2:

$$RP \cdot 0,15 + ReP \cdot 0,15 + RT \cdot 0,3 + ReT \cdot 0,3 + 0,1 \cdot P$$

Sent:

- RP: co-avaluació realitzada com a oient passiu. (ind.)
- ReP: co-avaluació rebuda dels oients passius. (gr.)



- RT: co-avaluació realitzada com a tribunal. (ind.)
- ReT: co-avaluació rebuda del tribunal. (gr.)
- P: valoració rebuda del professor.

## 2.4. Aplicació de la tècnica "puzle"

Inicialment l'objectiu era aplicar la tècnica a estudiants de grau mitjà i de grau superior. Es va desestimar per dues raons, la primera perquè la comparació entre ambdues mostres seria molt irreal ja que la tipologia d'alumnat és molt diferent i la segona perquè l'assignatura a la qual jo tenia accés de grau mitjà no tenia una unitat formativa o una part d'aquesta que en la meua opinió s'adaptés per a realitzar correctament aquesta tipologia d'aprenentatge cooperatiu.

A causa d'aquestes raons la tècnica "puzle" només ha estat duta a terme amb estudiants de grau superior, ja que l'apartat de la UF2<sup>10</sup> era perfecte per a la divisió. Donat que és possible es realitzarà una comparació amb un altre grup que realitza la mateixa unitat formativa però amb un altre metodologia de treball (classes magistrals).

Les observacions que s'han realitzat han estat centrades en el grup que ha realitzat el treball cooperatiu.

### 2.4.1. Plantejament de l'activitat

#### 2.4.1.1. Tècnica puzle

Durant les sessions que l'activitat va durar, el meu tutor de pràctiques observava la meua actuació com a docent i la tècnica aplicada, ja que no la coneixia.

El mòdul al qual pertany la unitat formativa s'impartia en dijous al centre on he estat realitzant el meu Pràcticum. El calendari d'aquest any ha donat tres dijous festius (sense comptar els dies de vacances de Nadal i Setmana Santa), hi ha hagut vaga d'estudiants 4 dijous i el centre va organitzar una setmana de jornades tècniques i els estudiants d'aquest cicle formatiu va assistir a una xerrada un dijous a l'hora en què el mòdul s'imparteix, així doncs la programació del mòdul portava setmanes de retràs. Com a conseqüència la totalitat de la unitat formativa s'havia d'impartir en el menor temps possible.

A causa d'això la part de la unitat formativa que inicialment constava de 8 hores es va impartir en 5, la programació de les quals va quedar així:

- Primera sessió: explicació de la tècnica puzle, formació de grups i repartició dels subtemes (1 hora).
- Segona sessió: Reunió d'experts (45 min), reunió del grup base (1 hora), valoracions de l'activitat (15min).
- Tercera sessió: prova escrita (2 hores)

#### 2.4.1.2. Classes magistrals

Durant les sessions en que es va impartir la unitat formativa, jo vaig estar com a espectador, va ser el meu tutor de pràctiques qui va realitzar les sessions de classe.

El mòdul al qual pertany la unitat formativa s'impartia en dimarts, aquests no van tenir problemes respecte els dies lliures, però per contra els havien tingut anteriorment, per tant la unitat formativa es va impartir paral·lelament.

Per tant, la unitat formativa es va impartir en el mateix gruix d'hores que amb els companys, va quedar d'aquesta manera:

- Primera sessió: classe magistral (1 hora)
- Segona sessió: classe magistral (2 hores)
- Tercera sessió: prova escrita (2 hores)

<sup>10</sup> Unitat Formativa 2: Tractaments Tèrmics



---

## **2.4.2. Observacions realitzades**

### **2.4.2.1. Observacions abans de l'activitat**

La tipologia d'alumnat i la unitat formativa encaixaven per a realitzar una activitat amb la tècnica "puzle". El meu recull d'evidències respecte el Pràcticum mostrava que en general, els alumnes més grans (edat) s'esforcen més i la quantitat de feina que realitzen a casa en comparació amb els alumnes més joves és molt més elevada. Per tant vaig concloure que realitzar l'activitat amb alumnes de CFGS era molt millor que no pas realitzar-la amb alumnes de CFGM.

En general els alumnes del CFGS eren majors de vint anys, així que suposava que realitzarien la tasca que se'ls manaria.

### **2.4.2.2. Observacions durant l'activitat**

Durant l'activitat vaig diferenciar dues situacions crítiques. La primera va ser al plantejar la tècnica i l'organització que això comportava i la segona durant totes les reunions que els grups van realitzar a l'aula.

- Plantejar la tècnica: com s'ha detallat a l'apartat "plantejament de l'activitat", durant la primera sessió es va explicar a l'alumnat els passos que seguirien per a realitzar l'activitat. Això va portar un problema, ja que la majoria dels alumnes assistents a aquest mòdul professional no havien sentit a parlar mai d'aquest tipus de tècnica. L'explicació detallada de l'activitat va durar 1 hora, però la majoria d'aquest temps va ser emprat en què els alumnes entenguessin què havien de fer el dia següent a classe. És a dir, en general explicar en què consisteix la tècnica "puzle".
- Reunions dels diferents grups: tot i la complicació per entendre el procés que havien de seguir, les reunions van ser productives. Les primeres impressions van ser molt bones, el meu tutor de pràctiques, que com he comentat no coneixia la tècnica, va mostrar-se molt interessat per a aprendre el seu funcionament exacte, per a poder-la aplicar anys vinents a la mateixa unitat formativa i en algunes altres que imparteix.

Respecte l'alumnat, dels 16 alumnes que segueixen el mòdul, 14 van assistir a classe i d'aquest només un d'ells no es va preparar l'apartat que se li va assignar. Curiosament i en contra de les meves expectatives, va ser l'alumne de més edat el que no es va preparar la feina, mentre que alumnes que durant la meua estància al mòdul els trobava poc atents i amb el que sovint s'anomena *passotisme* van preparar-se l'activitat amb molta cura.

Durant les reunions d'experts, el professor tutor del mòdul va participar en dues ocasions amb un dels grups mentre que la meua feina va ser més voluminosa, deixants clars els dubtes que entre els experts no van ser capaços d'entendre o afegint matèria que als textos que s'havien preparat no era molt extensa.

Donat que dos alumnes no van assistir a classe, i que casualment els dos alumnes formaven part del mateix grup base, vaig haver de re-ubicar als dos que havien assistit en altres grups perquè la seva reunió no fos incompleta. De manera que finalment en comptes de tenir 4 grups de quatre persones amb un expert en cada apartat, els alumnes van treballar amb un grup de quatre amb un expert de cada apartat i dos grups de cinc en què d'un apartat existien dos experts. En un d'aquests grups la re-ubicació va ser molt fructífera, mentre que a l'altre no es va notar gaire, ja que l'expert afegit era qui no s'havia preparat la tasca.

Durant la reunió del grup base, les meves impressions generals van ser que la majoria d'alumnes poden assolir competències personals com l'expressió oral, tot i això només va estar en petits grups, no vaig fer la prova de comprovar les competències orals dels alumnes davant d'un grup més nombrós. Destaco una intervenció en un dels grups per a millorar l'explicació que un alumne va realitzar, ja que a la resta del seu grup se'l veia molt perdut i realitzant moltes preguntes, que potser pel nerviosisme del moment l'expert no sabia respondre i es bloquejava. Tot i això considero que l'expert entenia molt bé els conceptes, però tenia mancances en competències d'expressió oral.

---

### **2.4.2.3. Observacions després de l'activitat**

Un cop realitzada l'activitat la impressió general del seu funcionament va ser molt satisfactòria, per les tres parts implicades.

La primera l'alumnat; diferents alumnes al finalitzar la classe van aportar les seves impressions respecte la utilització d'aquesta tècnica i tots coincidien en què ajuda a entendre les coses ja que qui te les explica és un igual, de manera que el vocabulari que utilitzarà és molt més entenedor per al receptor i en cas que alguna cosa no quedi clara farà perquè l'entenguis amb altres paraules; a més afegien que el fet de treballar en grups petits i de poder tenir més confiança amb els companys que no pas amb el professor fa que en cas d'haver de realitzar la mateixa pregunta varies vegades, no s'angoixin per la pressió del gruix de la classe o per la impressió negativa del professor, d'aquesta manera els conceptes quedaven clars i no existien dubtes.

La segona el professor titular del mòdul, aquest va considerar que el transcurs de l'activitat va ser molt satisfactori i que en cas que els resultats de la prova que els alumnes realitzarien més tard fos també satisfactori, aplicaria la tècnica els futurs anys, tan a la mateixa unitat formativa com en altres unitats formatives.

La tercera i última la personal, considero que l'activitat va anar molt bé, no vaig errar al seleccionar els apartats més conflictius o punts menys clars. L'alumnat és molt agraït quan els ajudes a explicar-se o quan els respons dubtes en petit grups.

Això em va fer veure algunes actituds que l'alumnat busca en el professor o en el seu defecte en la persona que li explica el temari; com funcionen els alumnes en grups reduïts i com han estat funcionant en grups més grans, i poder la comparació entre classe magistral i aprenentatge cooperatiu.

### **2.4.3. Conclusions al respecte**

Es divideixen les conclusions en dos grans blocs, el primer les conclusions extretes pel docent en pràctiques i l'alumnat que han realitzat la tècnica puzzle i el segon les conclusions extretes de comparar els resultats dels dos grups.

#### **2.4.3.1. Tècnica puzzle**

Les conclusions estan realitzades entre la segona i la tercera sessió, és a dir que els alumnes encara no han realitzat la prova escrita. Els resultats d'aquestes conclusions són de la realització de la tècnica "puzzle", que és en definitiva el que volíem estudiar. Les conclusions pròpies en canvi han estat realitzades amb els resultats finals.

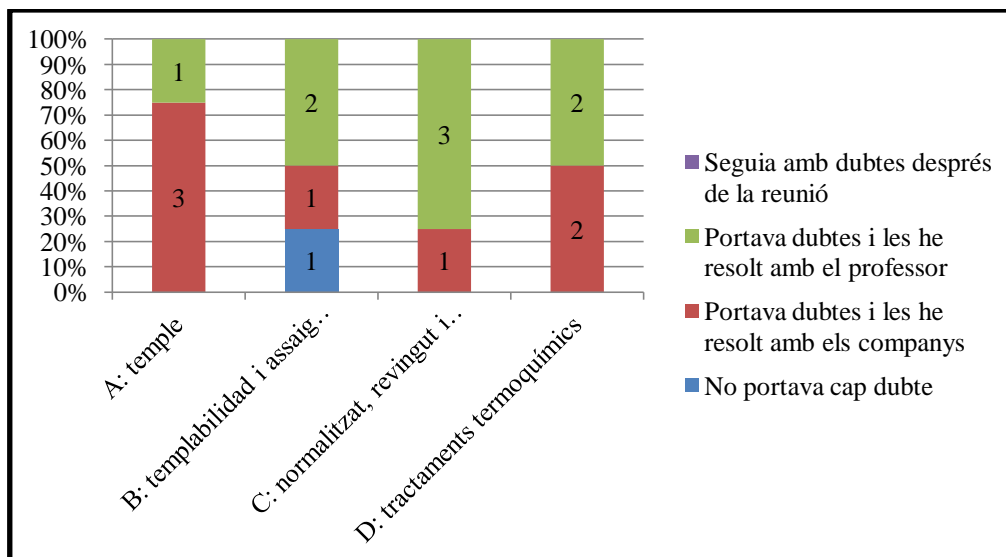
Les conclusions són extretes d'una enquesta realitzada a l'alumnat<sup>11</sup> i d'unes conclusions pròpies realitzades.

Cal destacar que a l'enquesta realitzada a l'alumnat, la pregunta de l'edat i la pregunta de l'apartat que es van preparar, les vaig afegir per veure si el subtema o l'edat influïen al temps dedicat o als dubtes que portaven. Afegir que dels 16 alumnes que componien la classe només dos coneixien la tècnica puzzle.

- Conclusions de l'alumnat: cap alumne va sortir amb dubtes després de les reunions d'experts, i només un alumne no portava cap dubte en arribar a classe, no s'ha estudiat si aquest cas concret realment no portava dubtes o no se'ls havia plantejat.

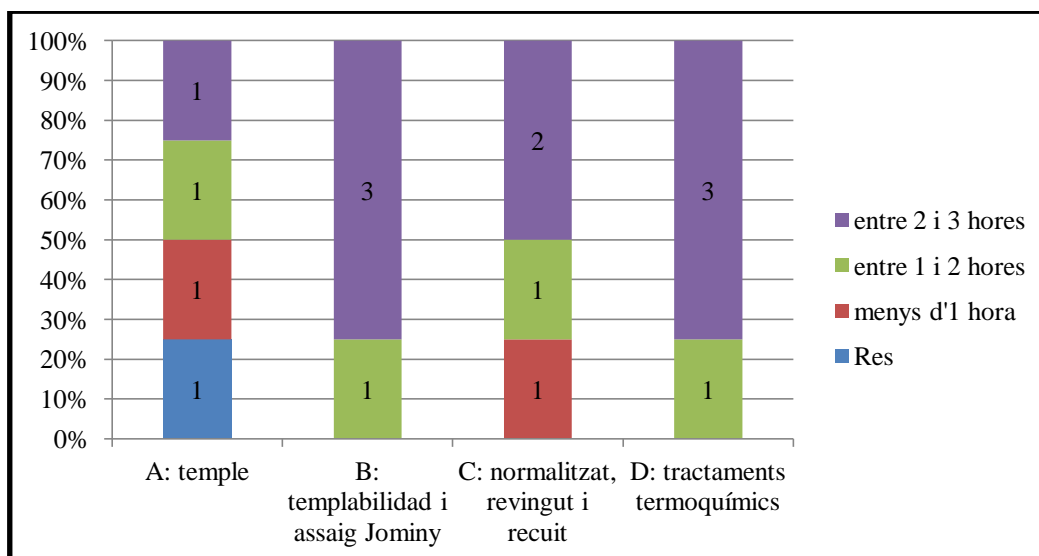
---

<sup>11</sup> Enquesta realitzada a l'alumnat: l'enquesta es va realitzar utilitzant el Google Drive, i es va facilitar als alumnes per mitjà d'Internet. Veure annex 3 (per veure l'enquesta).



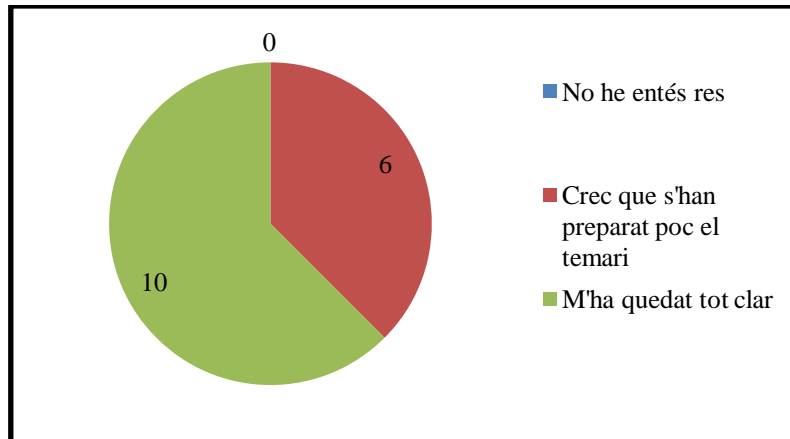
Gràfic 1 Dubtes dels alumnes en funció del temari preparat

Respecte el temps dedicat pels alumnes a preparar l'activitat, cap d'ells va superar les 3 hores, però una gran majoria va estar entre 2 i 3 hores, fet que pel gruix del temari que es va proporcionar em sembla coherent.



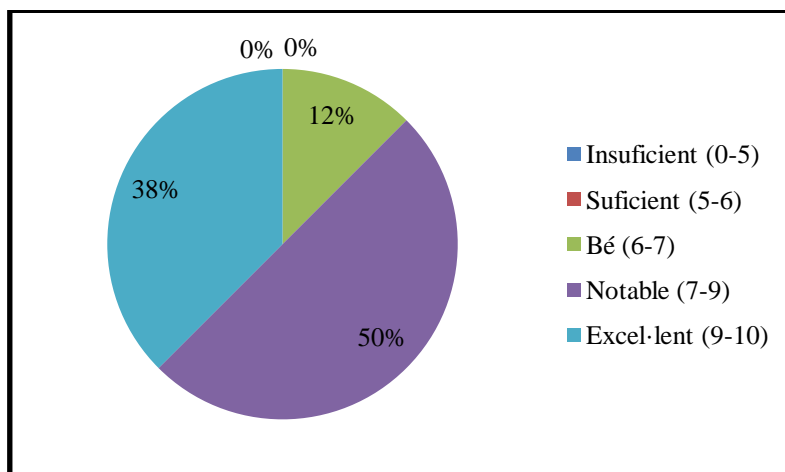
Gràfic 2 Temps dedicat a la preparació de l'activitat en funció del temari assignat

Finalment es va valorar l'opinió dels alumnes respecte el seu grup base, i la consideració que aquests tenien respecte la dedicació dels companys envers l'activitat.



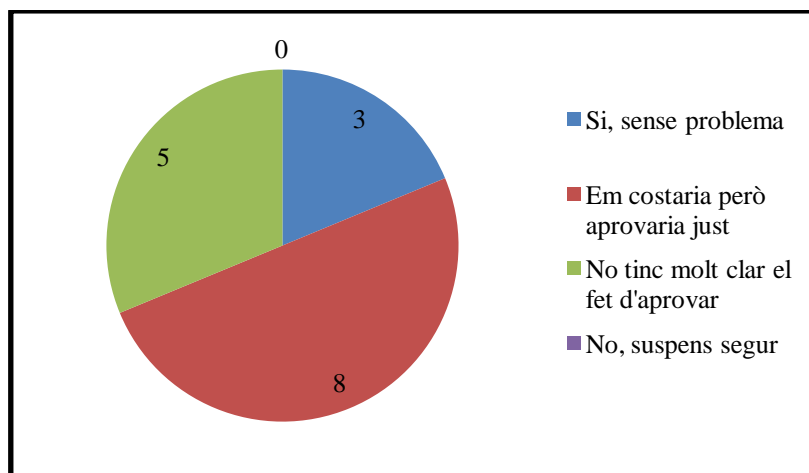
Gràfic 3 Opinió dels alumnes envers els companys del seu grup base

- Conclusions pròpies: veient els resultats de les enquestes, vaig concloure que els dubtes o el temps dedicat no anaven relacionats amb el subtema. El 100% dels alumnes va respondre que consideraven la tècnica puzle productiva per al seu aprenentatge, veient els resultats de la prova final, podem concloure que és cert.



Gràfic 4 Resultats de l'examen realitzat (grup 1)

Per contra, es pot concloure que alguns alumnes tenen poca confiança en ells mateixos, ja que no tots tenien la certesa d'aprovar l'examen sobre el tema.



Gràfic 5 Resposta dels alumnes envers la pregunta "Et veus capaç d'aprovar un examen sobre el tema?"

### 2.4.3.2. Comparació dels grups

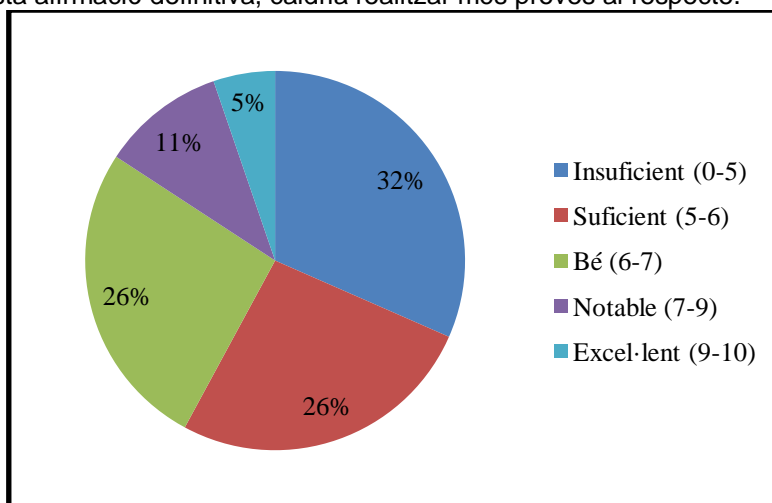
Els dos grups estudiats són:

- Grup de dijous (grup 1); 16 alumnes; mitjana d'edat de 23 anys (19 anys a 48 anys); tècnica puzzle d'Aronson.
- Grup de dimarts (grup 2); 19 alumnes; mitjana d'edat 22 anys (18 anys a 36 anys); classes magistrals.

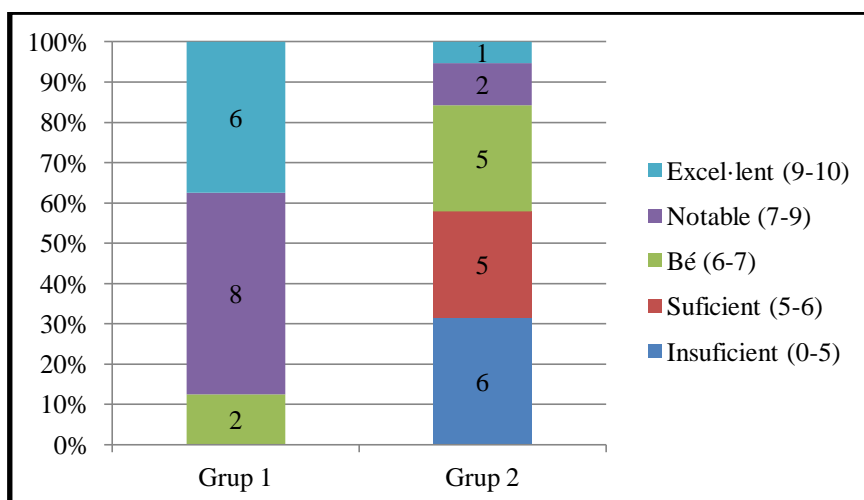
Els dos grups són molt similars, la mitjana d'edat és molt semblant i els alumnes més petits tenen una edat similar. Han dedicat el mateix temps a realitzar el temari i l'examen que es va plantejar va ser exactament el mateix per a tots dos grups.

Els resultats obtinguts pels dos grups són molt diferents, mentre que el primer grup va obtenir una nota mitjana de vuit i mig, sense cap alumne per sota del 7, el segon grup va obtenir una nota mitjana de cinc i mig, i sis alumnes van rebre puntuacions per sota de l'aprovat.

Comparant tots dos grups, podem concloure que l'objectiu principal de la tècnica puzzle d'Aronson, millorar el rendiment acadèmic, és cert, mateix temari, mateix examen, diferents metodologies, el treball cooperatiu és més efectiu, en el nostre cas d'estudi. Tot i això per a realitzar aquesta afirmació definitiva, caldria realitzar més proves al respecte.



Gràfic 6 Resultat de l'examen realitzat (grup 2)



Gràfic 7 Comparació dels resultats de tots dos grups

---

### 3. Conclusions

L'objectiu principal era realitzar una nova programació aplicant un PBL, es pot dir que ha estat un objectiu aconseguit, ja que la programació està realitzada en forma de PBL, potenciant el treball en grup i les competències socials que el cicle formatiu estableix.

Inicialment es volia centrar tot el PBL en el programa CYPE, ha estat complicat tot i que s'ha integrat el programa en el PBL, el problema que ha representat és que per la utilització del programa es necessitaven conceptes previs que jo no havia tingut en compte inicialment. Entre ells coneixements d'AutoCAD per integrar la base de plànols al programa CYPE, càlculs de canonades i la seva elecció, així com la maquinària necessària per a la construcció d'una xarxa.

Els resultats del treball cooperatiu han estat plenament satisfactoris, i en comparació amb les classes magistrals han estat un èxit. Els alumnes que han realitzat la unitat formativa amb la tècnica puzzle han obtingut millors resultats que els que l'han realitzat amb classes magistrals, podem concloure que el treball cooperatiu és favorable per l'aprenentatge de l'alumnat.

Un cop realitzat tot l'estudi estadístic amb els resultats obtinguts, la realització de l'activitat i l'opinió dels alumnes, la tipologia d'alumnes s'adaptaria a la nova programació i possiblement seria beneficiosa per al seu aprenentatge. Tot i així, la mostra presa és petita i a la futura aplicació podria portar problemes o els resultats que s'obtidrien no serien els esperats, però s'ha de tenir en compte que per realitzar una programació perfecta es necessita dur a la pràctica la que s'ha realitzat teòricament, així que aquesta necessitaria un estudi pràctic per a realitzar millores.

Un del objectius que es plantejaven no s'ha pogut comprovar, es volia incorporar la nova programació al centre on vaig realitzar les pràctiques, però fins l'any que ve i amb el requeriment de l'aprovació del departament no sabré si ha estat acceptada.

---

#### 4. Bibliografia i webgrafia

- Martínez, JP. (2009). Aplicación del contrato conductual: un caso práctico. Revista Funcae Digital, 1 (5), 1-9.
- Martínez, JP. y Gómez, F. (2010). La técnica puzle de Aronson: descripción y desarrollo. 25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (<http://www.xtec.cat/web/quest/home>, consultada 10/06/2014 per última vegada).
- Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC), número 6406-28.6.2013, Decret 185/2013 del 25 de juny.

